

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

REC'D 03 OCT 2005



WIPO

PCT

## PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT

(Kapitel II des Vertrags über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts R 44451	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Formblatt PCT/IPEA/416	
Internationales Aktenzeichen PCT/AT2004/000382	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 29.10.2004	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 31.10.2003
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H02M7/5387, H02M7/537, H02J3/38, H02M7/48		
Anmelder FRONIUS INTERNATIONAL GMBH et al.		
<p>1. Bei diesem Bericht handelt es sich um den internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, der von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde nach Artikel 35 erstellt wurde und dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt wird.</p> <p>2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 9 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.</p> <p>3. Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; diese umfassen</p> <p>a. <input checked="" type="checkbox"/> (an den Anmelder und das Internationale Büro gesandt) insgesamt 2 Blätter; dabei handelt es sich um</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Blätter mit der Beschreibung, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit Berichtigungen, denen die Behörde zugestimmt hat (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsvorschriften).</p> <p><input type="checkbox"/> Blätter, die frühere Blätter ersetzen, die aber aus den in Feld Nr. 1, Punkt 4 und im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde eine Änderung enthalten, die über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgeht.</p> <p>b. <input type="checkbox"/> (nur an das Internationale Büro gesandt) insgesamt (bitte Art und Anzahl der/des elektronischen Datenträger(s) angeben), der/die ein Sequenzprotokoll und/oder die dazugehörigen Tabellen enthält/enhalten, nur in computerlesbarer Form, wie im Zusatzfeld betreffend das Sequenzprotokoll angegeben (siehe Abschnitt 802 der Verwaltungsvorschriften).</p>		
<p>4. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Feld Nr. I Grundlage des Bescheids</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. II Priorität</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. III Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. IV Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. VI Bestimmte angeführte Unterlagen</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. VII Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. VIII Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung</p>		
Datum der Einreichung des Antrags  30.05.2005	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  30.09.2005	
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Zettler, K-R  Tel. +49 89 2399-7554 	

---

**Feld Nr. I Grundlage des Berichts**

---

1. Hinsichtlich der **Sprache** beruht der Bericht auf der internationalen Anmeldung in der Sprache, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.
- ☐ Der Bericht beruht auf einer Übersetzung aus der Originalsprache in die folgende Sprache, bei der es sich um die Sprache der Übersetzung handelt, die für folgenden Zweck eingereicht worden ist:
- ☐ internationale Recherche (nach Regeln 12.3 und 23.1 b))
  - ☐ Veröffentlichung der internationalen Anmeldung (nach Regel 12.4)
  - ☐ internationale vorläufige Prüfung (nach Regeln 55.2 und/oder 55.3)
2. Hinsichtlich der **Bestandteile\*** der internationalen Anmeldung beruht der Bericht auf (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt*):

**Beschreibung, Seiten**

1-13 in der ursprünglich eingereichten Fassung

**Ansprüche, Nr.**

1-8 eingegangen am 03.06.2005 mit Schreiben vom 30.05.2005

**Zeichnungen, Blätter**

1/3-3/3 in der ursprünglich eingereichten Fassung

☐ einem Sequenzprotokoll und/oder etwaigen dazugehörigen Tabellen - siehe Zusatzfeld betreffend das Sequenzprotokoll

3. ☐ Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:
- ☐ Beschreibung: Seite
  - ☐ Ansprüche: Nr.
  - ☐ Zeichnungen: Blatt/Abb.
  - ☐ Sequenzprotokoll (*genaue Angaben*):
  - ☐ etwaige zum Sequenzprotokoll gehörende Tabellen (*genaue Angaben*):
4. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der diesem Bericht beigelegten und nachstehend aufgelisteten Änderungen erstellt worden, da diese aus den im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2 c)).
- ☐ Beschreibung: Seite
  - ☐ Ansprüche: Nr.
  - ☐ Zeichnungen: Blatt/Abb.
  - ☐ Sequenzprotokoll (*genaue Angaben*):
  - ☐ etwaige zum Sequenzprotokoll gehörende Tabellen (*genaue Angaben*):

\* Wenn Punkt 4 zutrifft, können einige oder alle dieser Blätter mit der Bemerkung "ersetzt" versehen werden.

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT  
ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT**

Internationales Aktenzeichen  
PCT/AT2004/000382

---

**Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Artikel 35 (2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

---

1. Feststellung
- |                                |                     |
|--------------------------------|---------------------|
| Neuheit (N)                    | Ja: Ansprüche 1-8   |
|                                | Nein: Ansprüche     |
| Erfinderische Tätigkeit (IS)   | Ja: Ansprüche       |
|                                | Nein: Ansprüche 1-8 |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche: 1-8  |
|                                | Nein: Ansprüche:    |

2. Unterlagen und Erklärungen (Regel 70.7):

**siehe Beiblatt**

**Zu Punkt V**

**Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

**1. Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:**

- D1: US 2002/001210 A1 (KURANUKI MASAOKI ET AL) 3. Januar 2002 (2002-01-03)
- D2: US 2003/012038 A1 (WELCHES RICHARD S ET AL) 16. Januar 2003 (2003-01-16)
- D3: PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 018, Nr. 003 (E-1485), 6. Januar 1994 (1994-01-06) -& JP 05 244775 A (OKUMA MACH WORKS LTD), 21. September 1993 (1993-09-21)
- D4: CALAIS M ET AL: "Multilevel converters for single-phase grid connected photovoltaic systems: an overview" SOLAR ENERGY, PERGAMON PRESS. OXFORD, GB, Bd. 66, Nr. 5, August 1999 (1999-08), Seiten 325-335, XP004362671 ISSN: 0038-092X

**2. Erfinderische Tätigkeit**

Es wird darauf hingewiesen, daß Ausdrücke wie "insbesondere" und "beispielsweise" keine Beschränkung des Schutzzumfanges bewirken und daher die einem derartigen Ausdruck zuzuordnenden Merkmale als ganz und gar fakultativ zu betrachten sind (PCT international search and preliminary examination guidelines Paragraph 5.40).

**2.1 Unabhängiger Anspruch 1**

Die vorliegende Anmeldung erfüllt nicht die Erfordernisse des Artikels 33(1) PCT, weil der Gegenstand des Anspruchs 1 nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit im Sinne von Artikel 33(3) zu beruhen scheint.

Verwendet man, so weit wie möglich, die Worte des Anspruches 1, legt Dokument D1 folgendes offen; die Bezugnahmen in den runden Klammern beziehen sich dabei auf Dokument D1:

Verfahren für einen Wechselrichter, insbesondere einen Solarwechselrichter, zum

Einspeisen einer von einer Gleichspannungsquelle erzeugten Energie in ein Wechselspannungsnetz, bei dem die erzeugte Energie der Gleichspannungsquelle (*Fig. 18; Abs. 425: Gemäß Abs. 147 wird die Spannung  $V_{in}$  von einer Gleichspannungsquelle geliefert*) von einem Brückenwechselrichter (*Fig. 18: Brückenwechselrichter enthält die Schalter 11S, 12S, 13S, 14S*) durch abwechselndes Schalten von parallel und seriell geschalteten Schaltelementen in Form einer Pulsweitenmodulation zerhackt wird (*Fig. 2, 16; Abs. 425, 155*) und diese zerhackte Energie über einen Transformator, der zwischen den in Serie geschalteten Schaltelementen angeschlossen ist, übertragen wird (*Fig. 18: Transformator 3*), worauf die übertragene Energie wiederum gleichgerichtet wird (*Fig. 18: der Gleichrichter ist an der sekundärseitigen Wicklung des Transformators 3 angebracht und weist die Dioden 4b und 4c auf*) und über einen Tiefsetzsteller in das Wechselspannungsnetz eingespeist wird, wobei zur Leistungsanpassung die Schaltzeiten der Schaltelemente des Brückenwechselrichters gesteuert bzw. geregelt werden (*Fig. 18; Abs. 425; Fig. 2, 16; Abs. 155*),

wobei

die von der Gleichspannungsquelle erzeugte Energie in, insbesondere zyklischen Abständen oder permanent erfaßt wird (*Fig. 18: Erfassung der von der Gleichspannungsquelle erzeugten Energie erfolgt über eine Erfassung des Stromes mittels Stromwandler 9*), und daß eine Totzeit der Schaltelemente des Brückenwechselrichters in Abhängigkeit der erfaßten Energie der Gleichspannungsquelle eingestellt wird (*Fig. 18, 2, 6, 16; Abs. 425, 35, 156, 157, 161, 185, 192, 196, 197, 198, 228-233; Zusammenfassung: die Totzeit "dead time", und damit die Schaltzeit, wird in Abhängigkeit der von dem Stromwandler 9 erfaßten Energie, und damit der von der Gleichstromquelle erzeugten Energie, eingestellt, da, wie aus Fig. 6 und der o.g. Zitierstellen ersichtlich, die Totzeit in Abhängigkeit des erfaßten Stromes entweder zwei Werte D1 oder D2 annehmen, oder aber auch kontinuierlich adaptiert werden kann*).

Der Gegenstand des Anspruchs 1 unterscheidet sich somit von dem bekannten Dokument D1 dadurch, daß

- die von einer Gleichspannungsquelle erzeugte Energie in ein Wechselspannungsnetz eingespeist wird;
- die über den Transformator geleitete und gleichgerichtete Energie mittels Tiefsetzsteller in das Wechselspannungsnetz eingespeist wird.

Die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende Aufgabe kann somit darin gesehen werden, die in D1, Fig. 18, dargestellte Anordnung so zu modifizieren, daß die Ausgangsspannung Vout einem Wechselspannungsnetz zur Verfügung gestellt werden kann.

Die in Anspruch 1 der vorliegenden Anmeldung vorgeschlagene Lösung scheint aus folgenden Gründen nicht erfinderisch (Artikel 33(3) PCT):

Der mit der Aufgabe betraute Fachmann wird nach Dokumenten suchen, die ihm/ihr eine Möglichkeit aufzeigen, eine Gleichspannung/einen Gleichstrom in eine Wechselspannung/einen Wechselstrom zu transformieren, und dabei auf Dokument D2 stoßen.

Dokument D2, Fig. 1, i. V. m. Abs. 72 zeigt eine Anordnung, bei der eine Gleichspannung in eine Wechselspannung transformiert wird, die in ein Wechselspannungsnetz eingespeist werden kann. Der in D2, Fig. 1, dargestellte Vollbrückenwechselrichter 70 stellt zusammen mit dem Filter 80 einen Tiefsetzsteller dar (*vgl. hierzu z.B. D4, Fig. 11a, i. V. m. S. 333, linke Spalte, Z. 9-10*).

Der Fachmann wird folglich die Serienschaltung aus dem in Form einer Vollbrücke aufgebauten Wechselrichter 70 und dem Filter 80 gemäß D2, Fig. 1, an den Ausgang der in D1, Fig. 18, dargestellten Schaltungsanordnung anschließen und somit zu der in Anspruch 1 definierten Lösung gelangen, ohne dabei erfinderisch tätig zu werden.

Darüber hinaus dürfte es sich bei der Kombination der Dokumente D1 und D2 lediglich um eine Aneinanderreihung bekannter Verfahren, die jeweils auf normale Art und Weise funktionieren, handeln, wobei sich keine erfinderische funktionelle Wechselwirkung ergibt (PCT international search and preliminary examination guidelines Paragraph 13.14(c)): So ist die DC-DC-Wandlung via Transformator aus D1, Fig. 18, und die sich daran unmittelbar anschließende DC-AC-Wandlung mit Tiefsetzstellung aus D2, Fig. 1, bekannt.

Anspruch 1 ist somit neu, scheint jedoch nicht erfinderisch, Art. 33(1) und Art. 33(3) PCT.

## **2.2 Unabhängiger Anspruch 7**

Der Vorrichtungsanspruch 7 korrespondiert zum Verfahrensanspruch 1. Folglich gilt die für Anspruch 1 angeführte Begründung entsprechend auch für Anspruch 7.

Anspruch 7 ist somit neu, scheint jedoch nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit zu beruhen, Art. 33(1) und Art. 33(3) PCT.

### **2.3 Abhängige Ansprüche 2-6, 8**

Die abhängigen Ansprüche 2-6 und 8 scheinen keine zusätzlichen Merkmale zu enthalten, die in Kombination mit den Merkmalen irgendeines Anspruchs, auf den sie sich beziehen, die Erfordernisse des PCT in bezug auf die erfinderische Tätigkeit erfüllen; siehe die im folgenden zitierten Textstellen in den Dokumenten:

#### **2.3.1 Anspruch 2**

Anspruch 2 scheint vor dem Hintergrund der Dokumente D1, D2 und D3 nicht erfinderisch, da in D3 aus der Zusammenfassung i. V. m. Fig. 2 und 3 zu entnehmen ist, daß die Frequenz der Pulsmodulation in Abhängigkeit des am Ausgang des Wechselrichters gemessenen Stromes eingestellt wird. Der gemessene Strom kann dabei als Repräsentant der von der Gleichspannungsquelle 9 gelieferten Energie aufgefaßt werden. Somit ist die Frequenz, und damit automatisch auch die Periodendauer der Pulsweitenmodulation von der erfaßten Energie abhängig.

Anspruch 2 ist somit neu, scheint aber nicht erfinderisch, Art. 33(1) und Art. 33(3) PCT.

#### **2.3.2 Anspruch 3**

Da gemäß Fig. 6 eine Zuordnung vom gemessenen Strom, und damit von der von der Gleichspannung erzeugten Energie, zu der Totzeit, und damit zu der Schaltzeit der Schaltelemente, hergestellt werden kann, lassen sich die Schaltzeiten folglich auswerten. Da ferner auch die Totzeiten, und damit auch die Schaltzeiten in Abhängigkeit vom gemessenen Strom, und deshalb in Abhängigkeit von der von der Gleichspannungsquelle gelieferten Energie, mittels Regelkreis 7 und Totzeitkreis 8 eingestellt werden können (D1, Fig. 18), werden die Schaltzeiten in Abhängigkeit der erfaßten Energie automatisch

festgelegt.

Anspruch 3 ist somit neu, scheint aber nicht erfinderisch, Art. 33(1) und Art. 33(3) PCT.

### **2.3.3 Ansprüche 4, 5**

In D1, Fig. 18, i. V. m. Abs. 425 und 157 wird darauf hingewiesen, daß der zeitliche Mittelwert ("time average") des durch den Stromwandler 9 gemessenen Stromes zur Weiterverarbeitung heranzuziehen ist. Ferner ist aus Fig. 6 i. V. m. Abs. 233 desselben Dokumentes zu entnehmen, daß eine funktionale Beziehung zwischen dem gemessenen Strom und den Werten der Schaltzeiten, und damit den Totzeiten, besteht. Zur Abbildung eines derartigen funktionalen Zusammenhanges in einer Regelung, die in dem "delay circuit 8" und dem "control circuit 7" implementiert ist (siehe D1, Fig. 18), wird der Fachmann sicherlich aus einer begrenzten Anzahl bekannter Realisierungen auswählen (PCT international search and preliminary examination guidelines Paragraph 13.14 (e)(i)), zu denen zum einen die softwaretechnische Abbildung der mathematischen Funktion selbst und zum anderen eine die wesentlichen Eckwerte dieser Funktion beinhaltende "look up"-Tabelle zählen dürften.

Ansprüche 4 und 5 sind somit neu, erscheinen jedoch nicht erfinderisch, Art. 33(1) und Art. 33(3) PCT.

### **2.3.4 Anspruch 6**

Aus D1, Fig. 2 und 16, i. V. m. Fig. 18 und Abs. 425 ist unmittelbar zu entnehmen, daß die Schaltelemente zu entsprechend festgelegten Zeitpunkten angesteuert werden: siehe Zeitpunkte T0 bis T8.

Anspruch 6 ist somit neu, erscheint aber nicht erfinderisch, Art. 33(1) und Art. 33(3) PCT.

### **2.3.5 Anspruch 8**

Die in Anspruch 8 definierte Merkmalskombination ist unmittelbar aus Fig. 18, i. V. m. Abs. 425 und Abs. 230 zu entnehmen.



Anspruch 8 ist somit neu, erscheint aber nicht erfinderisch, Art. 33(1) und Art. 33(3) PCT.

### **3. Gewerbliche Anwendbarkeit**

Bezüglich der gewerblichen Anwendbarkeit des in den Ansprüchen 1-6 definierten Verfahrens und der entsprechenden in den Ansprüchen 7-8 definierten Vorrichtung werden keine Einwände erhoben.

Ersatzseite

- 14 -

PCT/AT2004/000382

Patentansprüche:

1. Verfahren für einen Wechselrichter, insbesondere einen Solarwechselrichter (1), zum Einspeisen einer von einer Gleichspannungsquelle (2) erzeugten Energie in ein Wechselspannungsnetz (3), bei dem die erzeugte Energie der Gleichspannungsquelle (2) von einem Brückenwechselrichter (5) durch abwechselndes Schalten von parallel und seriell geschalteten Schaltelementen (6-9) in Form einer Pulsweitenmodulation zerhackt wird und diese zerhackte Energie über einen Transformator (18), der zwischen den in Serie geschalteten Schaltelementen (6-9) angeschlossen ist, übertragen wird, worauf die übertragene Energie wiederum gleichgerichtet wird und über einen Tiefsetzsteller (22) in das Wechselspannungsnetz (3) eingespeist wird, wobei zur Leistungsanpassung die Schaltzeiten der Schaltelemente (6-9) des Brückenwechselrichters (5) gesteuert bzw. geregelt werden, dadurch gekennzeichnet, dass die von der Gleichspannungsquelle (2) erzeugte Energie in, insbesondere zyklischen, Abständen oder permanent erfasst wird, und dass eine Totzeit (42) der Schaltelemente (6-9) des Brückenwechselrichters (5) in Abhängigkeit der erfassten Energie der Gleichspannungsquelle (2) eingestellt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Periodendauer (55) bzw. Frequenz für die Pulsweitenmodulation zum Umschalten der Schaltelemente (6-9) des Brückenwechselrichters (5) in Abhängigkeit der erfassten Energie eingestellt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltzeiten der Schaltelemente (6-9) des Brückenwechselrichters (5) in Abhängigkeit der erfassten Energie ausgewertet und automatisch festgelegt werden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltzeiten der Schaltelemente (6-9) des Brückenwechselrichters (5) in Abhängigkeit der erfassten Energie berechnet oder aus einer Tabelle mit entsprechend hinterlegten Daten, in welcher Tabelle beispielsweise für verschiedenste Mittelwerte entsprechende Werte für die Schaltzeiten, insbesondere die Totzeit (42) und/oder die Pulsdauer (55) bzw. die Frequenz

BEST AVAILABLE COPY

Ersatzseite

- 15 -

PCT/AT2004/000382

hinterlegt sind, ausgewählt werden.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltzeiten der Schaltelemente (6-9) des Brückenwechselrichters (5) in Abhängigkeit des Mittelwertes des über die Primärwicklung (19) des Transformators (18) fließenden Stromes eingestellt werden.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltelemente (6-9) zu entsprechend festgelegten Zeitpunkten angesteuert werden.

7. Wechselrichter, insbesondere Solarwechselrichter (1), zum Einspeisen einer von einer Gleichspannungsquelle (2) erzeugten Energie in ein Wechselspannungsnetz (3), mit einem Brückenwechselrichter (5), einem Transformator (18), einem Gleichrichter (21), einem Tiefsetzsteller (22) mit einer Vollbrücke und einem Ausgangsfilter (23), wobei eine Steuervorrichtung (24) zur Steuerung der Parameter des Wechselrichters (1) vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass eine Einrichtung zur Erfassung der von der Gleichspannungsquelle (2) erzeugten Energie vorgesehen ist, welche mit der Steuervorrichtung (24) verbunden ist, und der Brückenwechselrichter (5) zur Anpassung eine Totzeit (42) der Schaltelemente (6-9) und/oder einer Pulsdauer (55) bzw. Frequenz für die Pulsweitenmodulation in Abhängigkeit der erfassten Energie ausgebildet ist.

8. Wechselrichter nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung zur Erfassung der von der Gleichspannungsquelle (2) erzeugten Energie durch eine Strommesseinrichtung (26) an der Primärseite des Transformators (18) gebildet ist.

BEST AVAILABLE COPY